

## PEMBANGUNAN DATA BASE JARINGAN JALAN BERBASIS GEOSPASIAL DI KABUPATEN BENGKALIS.

Herwin Lukito<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Prodi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. SWK 104, Ring Road Utara, Condongcatur 55281 Yogyakarta Telp (0274) 485705  
e-mail : [herluk@yahoo.com](mailto:herluk@yahoo.com)

### Abstrak

*Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pembangunan data base jalan berbasis data geospasial untuk mendukung pengembangan sistem transportasi lokal. Lokasi penelitian berada pada lima kecamatan yaitu Kecamatan Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Barat, Merbau, Rangsang dan Rangsang Barat Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau Kepulauan.*

*Metode yang digunakan adalah Survei inventarisasi prasarana jalan (geometri jalan, tipe dan kondisi permukaan jalan, Survei pencacahan arus lalu lintas jalan perkotaan dan Survei penggunaan ruang jalan di sekitar jalan. Data pendukung lainnya adalah Jaringan jalan (peta, hierarki, dimensi dan komponen jalan) dan Demografi.*

*Informasi Data Base jaringan jalan khususnya di Kecamatan Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Barat, Rangsang dan Rangsang Barat, di harapkan mampu membantu dan mempermudah stockholder untuk merencanakan pembangunan dan pengembangan sistem transportasi yang efisien dan efektif.*

**Kata Kunci :** Transportasi, geospasial

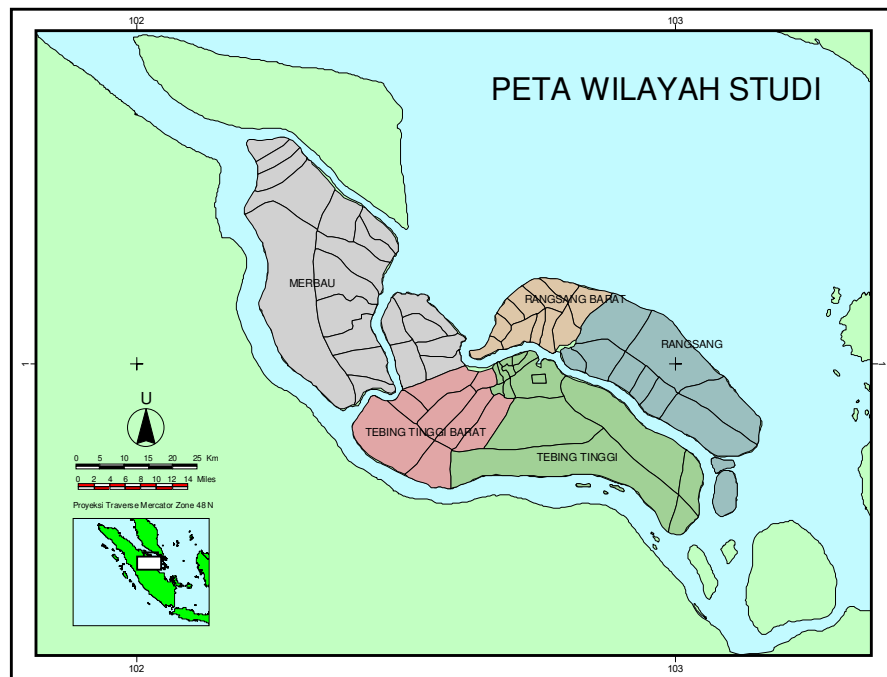
### 1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan hal yang memegang peranan penting dalam mendukung perekonomian suatu wilayah. Ketersediaan sistem jaringan jalan dan sistem transportasi yang memadai akan meningkatkan distribusi orang dan barang. Dalam Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang tidak bisa dipisahkan dari jalan, antara lain jembatan, ponton, lintas atas (overpass), lintas bawah (underpass), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan, saluran air dan sebagainya. Perlengkapan jalan adalah rambu-rambu, marka jalan, pagar pengaman lalu lintas, pagar damija, lampu dan lain-lain.

Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional. Untuk terpenuhinya peranan jalan sebagaimana mestinya, maka pembinaan jalan yang dalam hal ini adalah pemerintah mempunyai hak dan kewajiban dalam pengaturan dan pemeliharaan jalan. Secara umum, jalan raya bisa berfungsi untuk mobilitas saja (hanya untuk pergerakan) dengan pemasukan terkontrol penuh, sampai dengan keadaan di mana jalan hanya berfungsi sebagai akses road, yaitu hanya untuk mencapai persil perumahan saja tanpa memungkinkan adanya lalu lintas menerus, seperti jalan *cul-de-sac* (jalan buntu). Maka dapat disimpulkan bahwa arus lalu lintas berhubungan erat dengan pola penggunaan tanah (*land-use*) sekitarnya.

Tujuan dari penelitian ini membangun data base jalan berbasis data geospasial untuk mendukung pengembangan sistem transportasi lokal. Pembangunan data base jaringan jalan ini untuk mendukung perencanaan jaringan jalan baru, pemeliharaan, dan perbaikan jalan.

Lokasi penelitian meliputi pada lima kecamatan yaitu Kecamatan Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Barat, Merbau, Rangsang dan Rangsang Barat Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau Kepulauan (Gambar 1). Kelima kecamatan tersebut berada pada 3 pulau besar yaitu pulau Pedang, Rangsang dan Tebingtinggi. Dan pulau kecil :seperti Pulau Topang, Serapung,dan Lebuh Secara geografis berada pada 102°17'34" Lintang Utara sampai dengan 103°10'14" Lintang Utara dan 0°33'46" Bujur Timur sampai dengan 1°5'55" Bujur Timur.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian terdiri dari lima kecamatan yaitu Kecamatan Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Barat, Merbau, Rangsang dan Rangsang Barat

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Bangunan pelengkap jalan adalah bangunan yang tidak bisa dipisahkan dari jalan, antara lain jembatan, ponton, lintas atas (overpass), lintas bawah (underpass), tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan, saluran air dan sebagainya. Perlengkapan jalan adalah rambu-rambu, marka jalan, pagar pengaman lalu lintas, pagar damija, lampu dan lain-lain.

Jalan mempunyai peranan penting terutama yang menyangkut perwujudan perkembangan antar daerah yang seimbang dan pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional. Untuk terpenuhinya peranan jalan sebagaimana mestinya, maka pembinaan jalan yang dalam hal ini adalah pemerintah mempunyai hak dan kewajiban dalam pengaturan dan pemeliharaan jalan. Secara umum, jalan raya bisa berfungsi untuk mobilitas saja (hanya untuk pergerakan) dengan pemasukan terkontrol penuh, sampai dengan keadaan di mana jalan hanya berfungsi sebagai akses road, yaitu hanya untuk mencapai persil perumahan saja tanpa memungkinkan adanya lalu lintas menerus, seperti jalan *cul-de-sac* (jalan buntu). Maka dapat disimpulkan bahwa arus lalu lintas berhubungan erat dengan pola penggunaan tanah (*land-use*) sekitarnya.

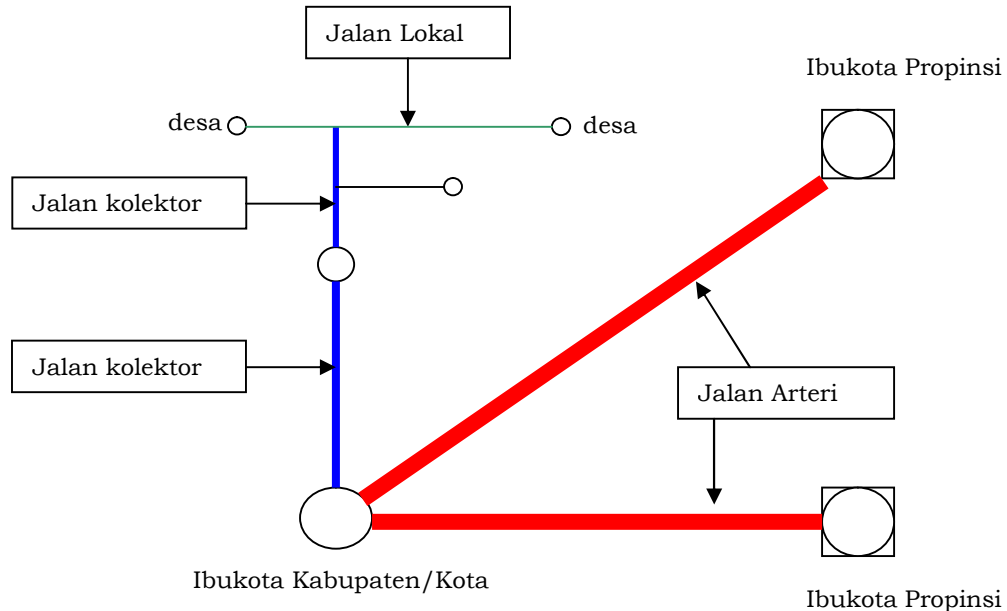
Klasifikasi peran jalan didasarkan kepada tingkat pelayanan arus lalu lintas (*mobility*) dan pelayanan akses jalan tersebut terhadap tata guna lahan di sekitarnya (*access*). Pengelompokan jalan berdasarkan peranannya adalah sebagai berikut :

1. Jalan Arteri, yaitu jalan yang melayani angkutan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.
2. Jalan Kolektor, yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpulan dan pembagian dengan ciri-ciri merupakan perjalanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal, yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-ratanya rendah dengan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Jaringan jalan yang ada di wilayah studi belum terklasifikasi menurut peran dan fungsinya (Arteri, Kolektor, Lokal), sehingga menyulitkan dalam pengembangan wilayah. Klasifikasi jalan yang ada di wilayah studi terbatas pada istilah jalan poros (jalan utama) yang menghubungkan antar kecamatan maupun jalan tembus. Belum tertatanya sistem jaringan jalan sesuai dengan kelas jalan disebabkan oleh banyak faktor, diantaranya adanya pemekaran wilayah dan sistem jaringan jalan yang terputus mengingat wilayah studi merupakan wilayah

kepulauan. Di sisi lain, sistem jaringan jalan belum seluruhnya terkoneksi dengan sistem jaringan transportasi air (penyeberangan).

Belum tertatanya klasifikasi jalan, menyebabkan pengembangan khususnya peningkatan kualitas infrastruktur mengalami kendala terkait dengan kewenangan dan rencana pengembangan wilayah.(gambar 2)



**Gambar 2.** Sketsa Hierarkhi Jalan

### 2.1.Aksesibilitas dan Mobilitas Kawasan dalam Lingkup Wilayah Studi

Berdasarkan hasil kajian indeks aksesibilitas dan mobilitas dari sistem jaringan jalan dan pola orientasi pergerakan arus orang – barang terlihat masih banyak kawasan di wilayah studi (Kabupaten Bengkalis) yang mempunyai tingkat aksesibilitas dan mobilitas yang relatif rendah.

Dari hasil kajian ketersediaan jaringan jalan, terlihat sudah tersedia; namun demikian kondisi perkerasan jalan yang tidak memungkinkan untuk melayani arus lalu lintas kendaraan dengan baik, karena kondisi jalan pada umumnya berupa jalan tanah, sehingga pada kawasan tertentu mengandalkan pada angkutan sungai.

Pada ruas jalan yang dijadikan sebagai jalan poros, kondisinya tertutup oleh semak belukar dan bahkan beujung di hutan, sehingga sulit untuk diidentifikasi. Hal ini sangat banyak ditemui di wilayah studi.

Geometri dan kondisi perkerasan jalan yang terlihat sudah mantap berada di wilayah perkotaan, terutama di Tebing Tinggi. Di wilayah ini, banyak terdapat outlet pelabuhan yang menghubungkan antar pulau di Kabupaten Bengkalis serta wilayah daratan (Pulau Sumatera). Keberadaan *outlet* tersebut belum didukung oleh *outlet* di wilayah kepulauan di wilayah studi. Hal ini menyebabkan kan mobilitas antar wilayah di dalam pulau maupun antar pulau.



**Gambar 3.** Kapal pengangkut sebagai sarana transportasi antar pulau di Selat Juling



**Gambar 4.** Penggunaan Lahan di sekitar jalan selat panjang, kecamatan Tebingtinggi Barat

## 2.2. Geometri dan Jenis Perkerasan Jalan

Secara umum kondisi geometri ruas jalan di wilayah perencanaan dapat dibedakan menurut lokasinya, yaitu ruas jalan perkotaan dan ruas jalan di luar ibu kota kecamatan. Untuk ruas jalan yang berada di wilayah perkotaan (ibu kota kecamatan), pada umumnya sudah diperkeras aspal dengan kondisi baik dan geometri yang cukup memadai untuk menampung arus lalu lintas kendaraan.

Untuk ruas jalan yang berada di luar wilayah ibu kota kecamatan, pada umumnya merupakan jalan tanah dengan lebar badan jalan kurang dari 6 meter. Sebagian ruas sudah diperkeras dengan blok beton (*rigid pavement*), namun hanya dapat dilintasi oleh kendaraan bermotor roda 2. Kendaraan bermotor roda 4 dapat melintas, namun kesulitan bila harus berpapasan dengan kendaraan dari arah lawan. Lebar perkerasan kaku (*rigid pavement*) pada umumnya selebar 1-2 meter. Namun untuk pengembangan lebar jalan masih dimungkinkan, mengingat lebar badan jalan masih mencukupi ( $\text{rata} > 4$  meter).

## 2.3. Tata Guna Lahan di sekitar Jalan

Tata guna lahan di sekitar jalan dapat dibedakan menjadi dua kondisi, yaitu guna lahan di kawasan perkotaan dan luar kota. Kawasan perkotaan pada umumnya dipadati oleh kawasan perdagangan dan jasa. Untuk kawasan luar kota, memiliki kondisi guna lahan yang bervariasi, yaitu pemukiman dengan dominasi lahan perkebunan, hutan rakyat dan hutan lindung.

Tata guna lahan di kawasan perkotaan akan menjadi daya tarik perjalanan maupun sebagai kawasan pembangkit. Permasalahan yang muncul terkait dengan pengembangan sistem jaringan jalan adalah pengembangan geometri ruas dan simpang yang dipengaruhi oleh lalu lintas harian rata-rata. Guna ruang di sekitar jalan, seperti parkir, pedagang K-5, cukup banyak terlihat di ruas-ruas jalan di kawasan ibu kota kecamatan, terutama Kecamatan Tebing Tinggi. Untuk masa mendatang perlu menata segala aktivitas di sekitar jalan, agar tidak menimbulkan kemacetan.

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan kemudahan pemerintah untuk menemukembali data jaringan jalan. Sedangkan pembangunan database dilakukandengan melakukan survei data sekunder dan primer. Data sekunder yang di kumpulkan adalah peta dasar skala 1:50.000, sejarah tentang jalan yaitu kapan jalan di bangun, konstruksi, dimensi jalan serta kontraktor yang membangun jalan tersebut.

### Data primer

Pengumpulan data merupakan salah satu tahapan kegiatan utama dan sangat penting dalam kegiatan ini, dimana kualitas dari hasil pekerjaan ini akan sangat tergantung pada kualitas data yang tersedia dan diperoleh. Sebelum digunakan dalam analisis, data yang terkumpul perlu diseleksi dan dikaji mengenai keakuratan dan validitasnya sehingga dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut maupun ditampilkan sebagai informasi. Perkembangan teknologi informasi dan teknik pengambilan keputusan dapat membantu meningkatkan mutu keputusan yang dihasilkan. Kemajuan teknologi

Komunikasi telah dapat mengatasi kendala jarak dan dengan sendirinya mengatasi kendala waktu dalam menyampaikan informasi yang diperlukan secara cepat. Melalui teknologi tersebut pengambilan keputusan, pertukaran dan pemanfaatan informasi dan data dapat lebih ditingkatkan sehingga diharapkan dapat meningkatkan kinerja koordinasi dan pengambilan keputusan. Sistem informasi berfungsi sebagai penyeleksi, penyimpan, penyaji dan penyebar data/informasi dalam bentuk multimedia : textual, grafis, peta, citra, video dan suara. Ia merupakan terminal terakhir dalam perjalanan transformasi dan agregasi data operasional, bersifat terbuka, dinamis dengan format baku.

Pembangunan data base jaringan jalan berbasis geospasial di Kabupaten Bengkalis menggunakan perpaduan antara data spasial dan tabular yang diperoleh dari stakeholder. Pengolahan data spasial tersebut dikenal dengan istilah SIG. Perangkat lunak ini mulai dikenal pada awal 1980-an. Sejalan dengan berkembangnya perangkat komputer, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, SIG berkembang sangat pesat pada era 1990-an.

SIG membutuhkan masukan data yang bersifat spasial maupun deskriptif. Beberapa sumber data tersebut antara lain adalah Peta analog (antara lain peta topografi, peta tanah, dsb.). Peta analog adalah peta dalam bentuk cetakan. Pada umumnya peta analog dibuat dengan teknik kartografi, sehingga sudah mempunyai referensi spasial seperti koordinat, skala, arah mata angin dsb.. Referensi spasial dari peta analog memberikan koordinat sebenarnya di permukaan bumi pada peta digital yang dihasilkan. Biasanya peta analog direpresentasikan dalam format vektor

## Penggunaan GPS

Data spasial lain dalam bentuk digital seperti data hasil pengukuran lapang dan data dari GPS bisa dimasukkan dalam sistem SIG. Pada intinya SIG membutuhkan data spasial dalam format tertentu untuk membedakan apakah data tersebut berupa point, line atau polygon. GPS singkatan dari Global Positioning System (Sistem Pencari Posisi Global), adalah suatu jaringan satelit yang secara terus menerus memancarkan sinyal radio dengan frekuensi yang sangat rendah. Alat penerima GPS secara pasif menerima sinyal ini, dengan syarat bahwa pandangan ke langit tidak boleh terhalang, sehingga biasanya alat ini hanya bekerja di ruang terbuka. Satelit GPS bekerja pada referensi waktu yang sangat teliti dan memancarkan data yang menunjukkan lokasi dan waktu pada saat itu. Operasi dari seluruh satelit GPS yang ada disinkronisasi sehingga memancarkan sinyal yang sama. Alat penerima GPS akan bekerja jika ia menerima sinyal dari sedikitnya 4 buah satelit GPS, sehingga posisinya dalam tiga dimensi bisa dihitung. Pada saat ini sedikitnya ada 24 satelit GPS yang beroperasi setiap waktu dan dilengkapi dengan beberapa cadangan. Satelit tersebut dioperasikan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat..

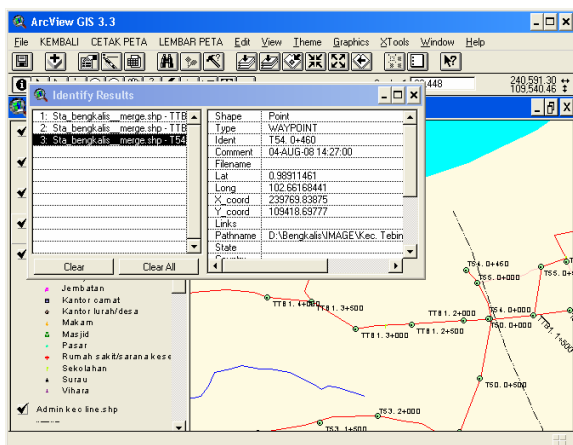
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses pembuatan database

Dalam pembuatan database jaringan jalan, yang pertama dilakukan adalah membuat peta dasar digital daerah studi. Permasalahan utama yang di hadapi di luar Pulau Jawa adalah ketersediaan data peta dasar. Peta dasar pada umumnya tersedia pada skala 1:50.000 hingga 1:100.000. Demikian juga pada daerah penelitian yaitu Kab. Bengkalis (Kec. Merbau, Kec. Tebingtinggi, Kec. Tebingtinggi Barat, Kec. Rangsang Barat, Kec. Rangsang dan Kec. Merbau). Peta dasar yang digunakan pada penelitian ini skala 1:50.000 yang dikeluarkan oleh BAKOSURTANAL edisi I tahun 1980. Untuk membangun data base jalan tentunya membutuhkan peta dengan skala detil. Oleh sebab itu survey pemetaan jalan ini menggunakan GPS untuk merekam jejak dan posisi stasiun setiap 500 meter. Data survey ini sekaligus untuk digunakan untuk mengupdate peta skala 1:50.000 tersebut terutama untuk menambah ke detilan jaringan jalan, penggunaan lahan dan bangunan layanan publik. .

Pembuatan data base diawali dengan mendijitasi peta skala 1:50.000. Elemen peta yang di dijitasi adalah jalan, batas pantai, sungai, nama tempat dan penggunaan lahan. Sedangkan data atribut ataupun data tabular yang di bangun adalah terdiri dari nama ruas jalan, no ruas jalan, koordinat jalan, penampang melintang jalan mencakup ukuran lebar jalan, bahu jalan, ada tidaknya drainasi, tipe perkerasan jalan, penggunaan lahan di sekitar jalan, bangunan penting di sekitar jalan, kondisi kerusakan jalan dan foto lapangan. Masing masing data di hubungkan dengan peta jalan sesuai dengan atributnya.

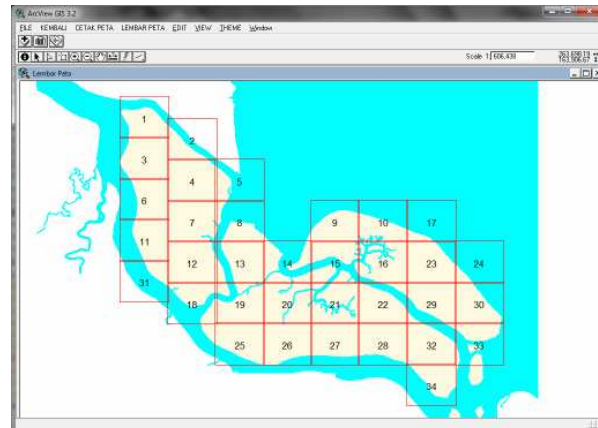
Surveyor terdiri dari 2 tim yang masing masing terdiri dari 2 orang. Pengambilan data dilakukan menggunakan kendaraan bermotor roda 2, kapal dan speedboat untuk penyeberangan antar pulau. Proses pengambilan data dilapangan adalah dengan menelusuri jalan dengan menggunakan roda 2. pengamatan dilakukan dengan mengisi formulir data jalan. Selama pengamatan surveyor dilengkapi juga dengan GPS dengan tipe Garmin 76 CSx. GPS ini telah di instalakan peta digital daerah studi untuk memudahkan pengamatan dan sekaligus mengoreksi dan memuktakhirkan peta yang digunakan. Sepanjang pengamatan GPS dinyalakan untuk merekam jejak (*track*) dan pada setiap stasiun dilakukan perekaman titik stasiun. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam menghubungkan data tabel dengan data peta nantinya. Setelah kembali dari lapangan GPS di unduh ke dalam komputer untuk selanjutnya dilakukan editing dan inputing pata dan data (Gambar 5 dan 6).





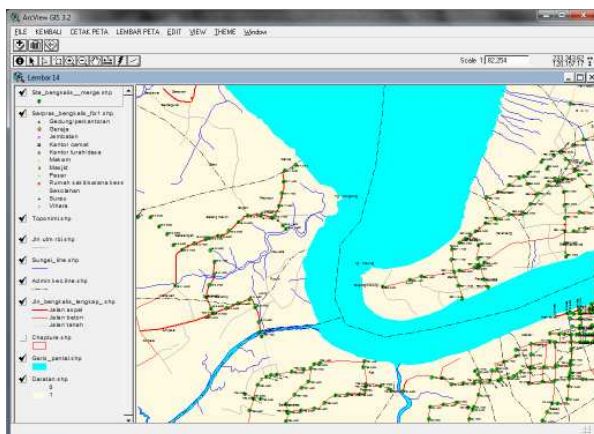


**Gambar 7** Menu halaman utama terdapat pilihan kecamatan yang hendak di akses yaitu Kecamatan Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Barat, Rangsang, Rangsang Barat, dan Merbau.



**Gambar 8** Menu index peta yang terdiri dari 34 seri peta dengan skala 1:50.000

Selanjutnya setelah semua terkoreksi maka dibuatlah layout peta sesuai dengan tema jalan yang dibutuhkan untuk kepentingan cetak peta. Peta tersebut daerah dibuat dibagi menjadi 34 lembar peta dengan skala 1:50.000 dengan ukuran kertas A3. Di Sisi lain di siapkan program kecil sebagai tampilan atau disebut sistem informasi jalan berbasis data spasial. Sistem informasi jalan berbasis data spasial ini dibuat untuk memudahkan pengguna dan administrator (Gambar 7 dan 8) .



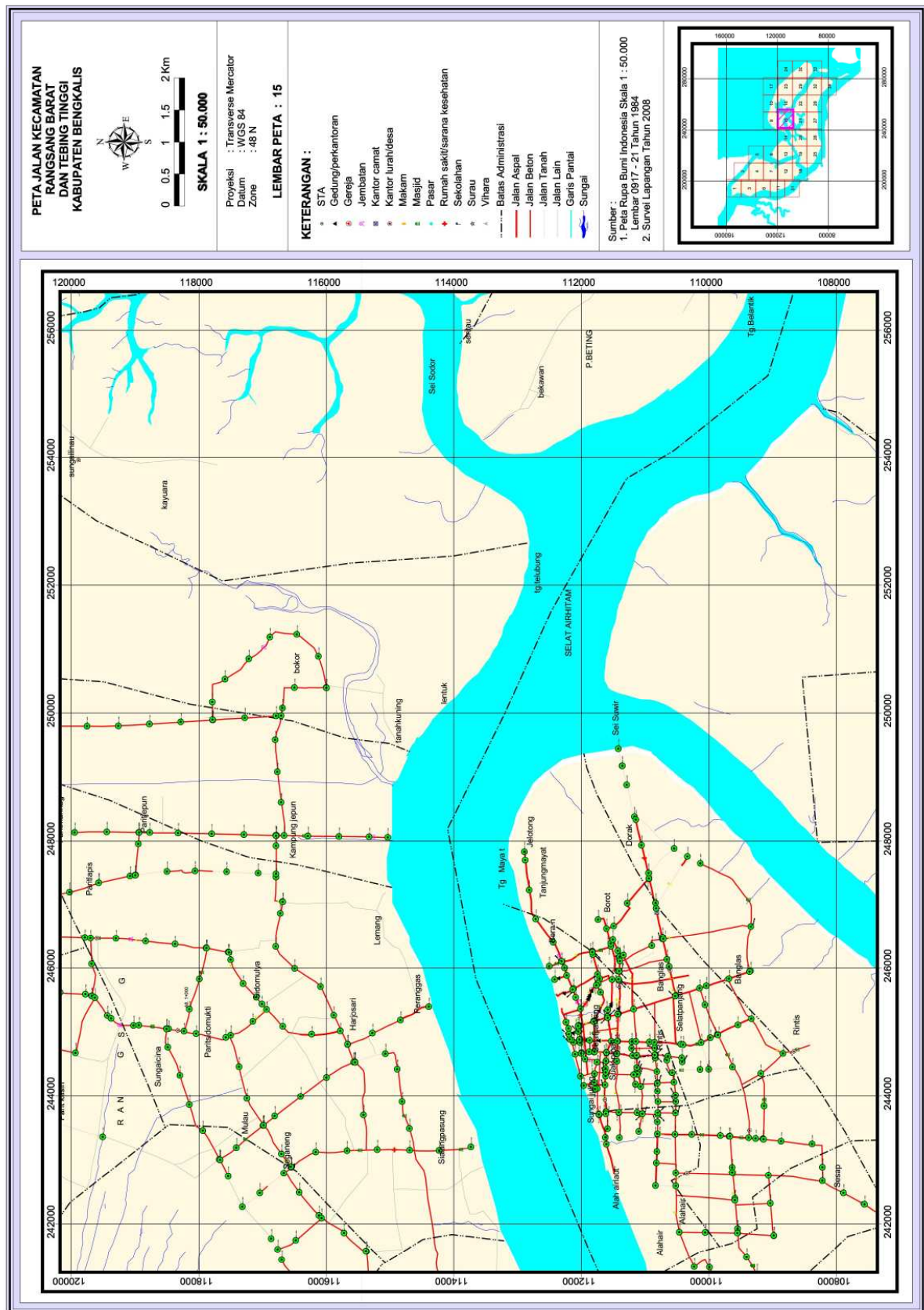
**Gambar 9.** Tampilan “View” peta yang menunjukkan jalan dan titik titik stasiun yang telah dilink dengan data foto lapangan



**Gambar 10.** Contoh foto, data jalan dan Sketa irisan melintang jalan sebagai data yang di link dalam peta

Untuk kebutuhan cetak peta telah disiapkan menu dan tampilan untuk mempermudah dan tentunya telah di buat layout sesuai dengan kaidah kartografi yang ada (Gambar 11)

Dengan dibangunnya data base jaringan jalan berbasis geospasial di Kabupaten Bengkalis ini seharusnya memberikan kemudahan bagi stockholder dalam hal ini pemerintah untuk untuk merencanakan pembangunan dan pengembangan sistem transportasi. Akan tetapi kenyataannya mengalami kendala yaitu terbatasnya kemampuan sumber daya manusia yang ada. Permasalahan yang lain adalah saat ini ke lima kecamatan ini telah berkembang menjadi kabupaten baru yaitu Kabupaten Meranti. Perpindahan wewenang pengelolaan data base juga ikut mempengaruhi ke efektifan database ini.



**Gambar 11.** Contoh layout peta jalan yang dihasilkan pada layout ukuran kertas A3.

## 5. KESIMPULAN

Data base jaringan jalan berbasis geospasial di Kecamatan Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Barat, Merbau, Rangsang dan Rangsang Barat telah terbangun dengan baik yaitu sebanyak 869 ruas jalan dengan panjang total 776.948,187 meter. Di petakan menjadi 34 peta dengan skala 1:50.000 pada skala A3. Program data base tersebut mampu menampilkan peta jaringan jalan, foto dan data jalan meliputi nama ruas jalan, no ruas jalan, koordinat jalan, penampang melintang jalan mencakup ukuran lebar jalan, bahu jalan, ada tidaknya drainasi, tipe perkerasan jalan, penggunaan lahan di sekitar jalan, bangunan penting di sekitar jalan, kondisi kerusakan jalan.

Data tersebut diharapkan mampu memberikan kemudahan bagi stockholder dalam hal ini pemerintah untuk untuk merencanakan pembangunan dan pengembangan sistem transportasi tetapi terkendala keterbatasan sumberdaya manusia.

## DAFTAR PUSTAKA

- , 1990, *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta
- , 2002: *Geography Matters, An ESRI White Paper*, ESRI, New York
- Gretchen N. Peterson, 2009, *GIS Cartography A Guide to Effective Map*, 10<sup>th</sup> ed., CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, New York
- Roft A de By, 2001, *Prinsipal of Geographyc Information System an Introductory Textbook*, The International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) Den hag.